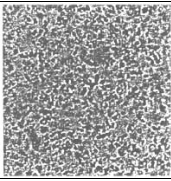
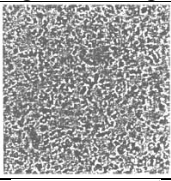
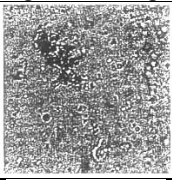
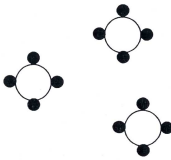
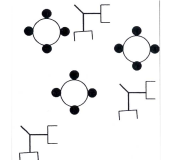
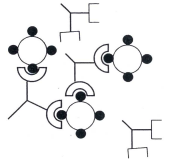
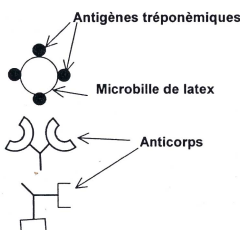


**Exercice 1.** La syphilis est une maladie sexuellement transmissible due à une bactérie pathogène, le Tréponème pâle. Un test immunologique fondé sur la recherche d'anticorps permet de détecter si un individu a été en contact avec la souche infectieuse.

**Trouvez dans le document les arguments ayant permis de dire qu'un des deux individus est séropositif pour le tréponème pâle.**

**Document :** on est capable d'isoler les antigènes tréponémiques et de les fixer sur des microbilles de latex. Ces microbilles sont placées dans différents sérums. On peut observer au microscope avec un grossissement x 600 le résultat de cette mise en contact.

	Solution avec microbilles de latex et antigènes tréponémiques	Sérum d'un individu 1 mis en contact avec des microbilles de latex portant des antigènes de tréponème	Sérum d'un individu 2 mis en contact avec des microbilles de latex portant des antigènes de tréponème
Photographies			
Aide à l'interprétation			



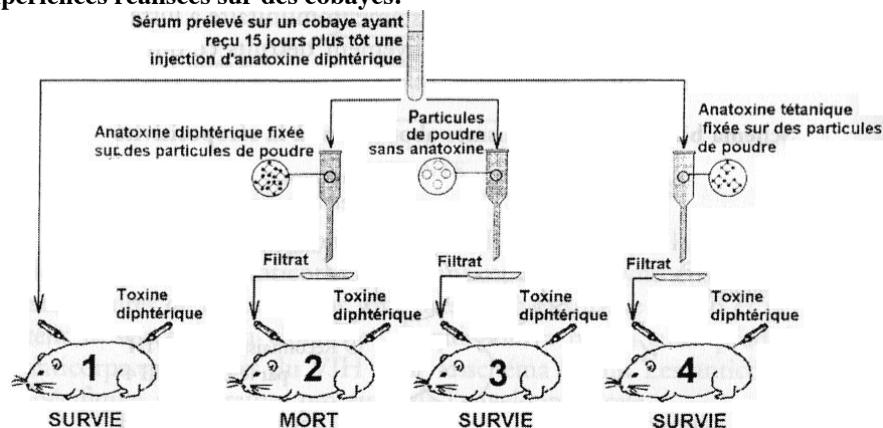
### Exercice 2.

Lors d'une vaccination contre la diphtérie, le sujet reçoit de l'anatoxine diphtérique qui devient toxine diphtérique ayant perdu son pouvoir pathogène mais conservant son pouvoir immunogène. Il développe alors en quelques jours une immunité par la production d'anticorps. Ces anticorps, libérés dans le milieu intérieur, neutralisent la toxine diphtérique. Des expériences sont réalisées pour déterminer le mode d'action des anticorps au cours de cette neutralisation.

Le document ci-dessous présente ces expériences et leurs résultats.

**À partir du document fourni, montrez que la neutralisation de la toxine diphtérique se réalise par la formation d'un complexe immun spécifique.**

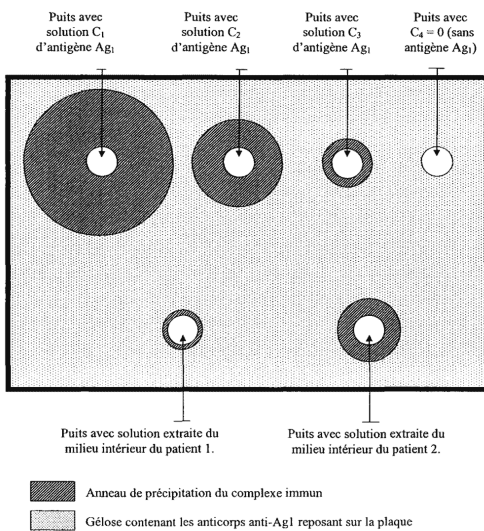
### Document. Expériences réalisées sur des cobayes.



**Exercice 3.** On souhaite savoir si deux patients ont été en contact avec des antigènes connus et si ces antigènes sont présents chez eux dans les mêmes proportions. Pour cela on s'intéresse à la formation de complexes immuns (complexe spécifique antigène-anticorps). L'utilisation de gélose permet une migration rapide des molécules antigéniques, ce qui facilite ainsi la formation et l'observation de tels complexes.

**À partir de l'exploitation du document, fournissez les arguments permettant :**

- d'indiquer si ces patients possèdent dans leur organisme les antigènes  $Ag_1$  recherchés;
- de préciser lequel des patients 1 ou 2 possède la plus grande concentration d'antigènes.



**Document : principe du dosage d'un antigène par la technique de Mancini.**

La formation des complexes immuns selon cette technique se réalise sur une plaque recouverte d'une gélose, de hauteur constante sur toute la surface de la plaque et à laquelle est mélangée un sérum contenant des anticorps anti-antigène  $Ag_1$ . Les solutions de concentrations décroissantes ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  et  $C_4$ ) et connues d'antigène  $Ag_1$  sont placées dans les puits creusés dans la gélose selon le schéma ci-dessous. Les antigènes diffusent dans la gélose.

**Exercice 4.** Lors de la réponse immunitaire, la production d'anticorps fait intervenir une coopération cellulaire.  
**Montrez que les résultats expérimentaux présentés dans les documents 1 à 3 permettent de déterminer les conditions de la production d'anticorps et les modalités de cette coopération.**

**Document 1 :**

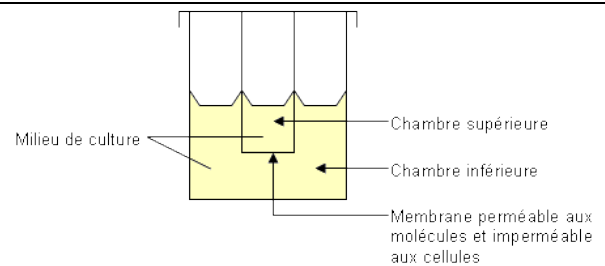
- Des souris subissent une ablation du thymus suivie d'une irradiation qui détruit toutes les cellules du système immunitaire.
- Elles sont réparties en 4 lots et reçoivent une injection de cellules immunitaires.
- D'autres souris (lot 5) ne subissent aucune préparation, ni ablation, ni injection.
- Les souris des lots 1, 2, 3 et 5 reçoivent ensuite une injection de globules rouges de mouton (GRM) qui jouent le rôle d'AG.
- Une semaine plus tard, on mélange une goutte de sérum de souris de chaque lot avec des GRM.

Le document retrace les étapes de l'expérience et montre les résultats obtenus.

	lot 1	lot 2	lot 3	lot 4	lot 5
Préparation des animaux	ablation du thymus puis irradiation				Lot 5
	injection de LB	injection de LT	injection de LB et LT	injection de LB et LT	Aucune préparation
injection de GRM	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Une semaine plus tard, recherche de l'immunisation	1 goutte de sérum + GRM ↓ pas d'agglutination des GRM	1 goutte de sérum + GRM ↓ pas d'agglutination des GRM	1 goutte de sérum + GRM ↓ agglutination des GRM	1 goutte de sérum + GRM ↓ pas d'agglutination des GRM	1 goutte de sérum + GRM ↓ agglutination des GRM

**Document 2 :** Une souris reçoit une injection de globules rouges de mouton . Trois jours plus tard, on prélève des lymphocytes dans sa rate. Les lymphocytes sont mis en culture dans une chambre de Marbrook selon le protocole décrit dans le tableau suivant.

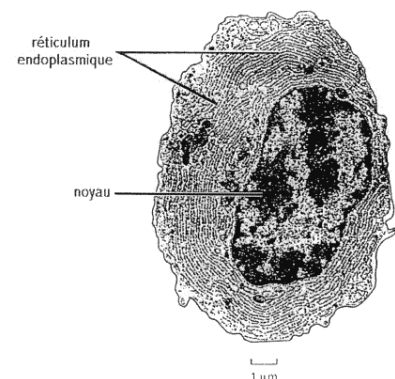
On précise que le nombre de lymphocytes mis en culture est toujours le même. Quelques jours plus tard, le milieu de culture est filtré et le liquide recueilli est mis en présence de GRM. On mesure l'importance de l'agglutination de ces derniers.



	expérience 1	expérience 2	expérience 3	expérience 4
nature des lymphocytes placés dans la chambre supérieure	aucun	aucun	T	aucun
nature des lymphocytes placés dans la chambre inférieure	T et B	B	B	T
agglutination des GRM	forte	faible	forte	nulle

**Document 3 :**

Électronographie d'une cellule présente en grande quantité dans les expériences 1 et 3 du document 2, rare dans l'expérience 2 et absente dans l'expérience 4.



### Exercice 1.

Saisie de données	Interprétations
Lorsque les microbilles sont seules (témoin), la préparation est homogène : les microbilles sont dispersées.	Il n'existe pas de formation de complexe immuns
Lorsque les microbilles sont en contact avec le sérum de l'individu 1 non syphilitique, la préparation est homogène : les microbilles sont dispersées.	Il n'existe pas de formation de complexes immuns : le sérum de l'individu 1 ne contient pas d'anticorps anti-syphilis
Lorsque les microbilles sont en contact avec le sérum de l'individu 2 à tester, la préparation présente des amas de microbilles	Il y a formation de complexes immuns : le sérum de l'individu 2 contient des anticorps anti-syphilis qui se lient aux antigènes tréponémiques. Il est donc séropositif pour le tréponème pâle. L'individu 2 a été en contact avec la souche infectieuse.

### Exercice 2.

Cas 1 : témoin. Il survit au contact de la toxine diphtérique. Cas 2. Mort du cobaye lorsque l'anatoxine diphtérique est fixée sur des particules de poudre. Cas 3. Survie du cobaye lorsque le sérum traverse la colonne avec poudre sans anatoxine. Cas 4. Survie du cobaye lorsque l'anatoxine tétanique est fixée sur des particules de poudre.	Le sérum injecté contient des AC anti-diphtérie. Hypothèse : les AC ont été retenus par l'anatoxine diphtérique ou par la poudre. C'est bien l'anatoxine qui a retenu les AC et non la poudre.  Les AC anti-diphtérie n'ont pas été retenus par l'anatoxine tétanique. Il y a bien spécificité.
La liaison ne s'effectue qu'entre AG (toxine ou anatoxine diphtérique) et AC anti-toxine diphtérique. Il y a formation d'un complexe immun. Pas de fixation sur l'anatoxine tétanique : spécificité.	

### Exercice 3.

Quand on regarde les solutions connues d'AG<sub>1</sub>, on remarque un anneau de précipitation autour des puits. Ces anneaux correspondent à des complexes immuns avec les AC anti-AG<sub>1</sub> qui se trouvent dans la gélose. Plus la concentration en AG est importante, plus les anneaux de précipitations sont larges (aucun en C4, étant donné qu'il n'y a pas d'AG, et de plus en plus larges en se dirigeant vers C1).

Quand on examine le puits avec la solution extraite du milieu intérieur du patient 1, on remarque un anneau de précipitation assez mince autour du puits : le patient possède bien les AG<sub>1</sub> recherchés (puisque'il y a complexe immun avec les AC anti-AG<sub>1</sub>), mais en faible concentration (inférieure à C3).

Même constat pour le patient 2 : on constate un anneau de précipitation un peu plus large, montrant une concentration en AG comprise entre C2 et C3.

Les deux patients possèdent bien les AG recherchés. Le patient 2 possède la plus grande concentration d'AG AG<sub>1</sub>.

### Exercice 4.

**Doc 1.** Souris sans système immunitaire, et sans thymus, sauf lot 5.

- Pour le lot 5, témoin, sans préparation préalable, une semaine après injection de GRM, on constate que le sérum mis en contact avec les GRM provoque une agglutination de ces dernières (comme c'est du sérum, on peut dire qu'il y a eu complexe immun entre les AG et les AC). Le lot 3 montre que la fonction de production d'AC existe tjs si l'on injecte de nouveaux L dans la souris.

- Lot 4. Ici, il n'y a pas d'injection préalable d'AG. Bien que des LT et LB aient été mis en contact ensemble, il n'y a pas d'agglutination, donc pas de complexe immun, donc pas de production d'AC. Il faut donc un contact préalable avec les AG pour que les AC soient produits.

- Lot 1. Les LB seuls ne sont pas capables de produire des AC qui agglutineraient les GRM.

- Lot 2. De même pour les LT.

Bilan. Production d'AC uniquement quand contact initial avec AG, et présence simultanée de LT et LB.

**Doc2.** Il y a une mise en contact avec l'AG (texte introductif). Les L sont ensuite prélevés dans la rate.

Expce2. Uniquement des LB. Agglutination faible, donc peu d'AC produits et peu de complexes immuns.

Expce4. Uniquement T. Pas du tout d'agglutination, donc aucune production d'AC par ces L.

Expce1. Uniquement des LT et B dans la même chambre : agglutination forte. Il y a donc complexe immun (et présence d'AC dans le milieu de culture). Les LT augmentent la production d'AC.

Expce3. T en haut et B en bas. Uniquement une communication moléculaire entre les deux chambres. Agglutination, donc complexe immun. Les LT ont envoyé un message chimique aux LB pour qu'ils produisent des AC anti-GRM.

**Doc3.** Il s'agit d'une électronographie d'un plasmocyte (cellule contenant bcp de RE, donc forte synthèse de protéines qui seront sécrétées dans le milieu extérieur : ce sont les AC).

Ces cellules sont en grande qté dans les expces 1, 3, et rares dans la 2. Or, c'est là où l'on observe les complexes immuns. Ce sont donc les plasmocytes qui sécrètent les AC circulants anti-GRM. Ils sont issus de la différenciation de LB.

**Synthèse.** Reconnaissance préalable des AG (GRM) par les L.

Les LB se multiplient et se différencient en plasmocytes sécréteurs d'AC libres anti-GRM. Ces AC provoquent l'agglutination des GRM.

Nécessité d'un signal envoyé par les LT(4) pour que ces événements se réalisent = notion de coopération.

Ce signal est de nature chimique (molécule). (ce sont les IL).